



ALTERACIÓN HIDROLÓGICA EN RÍOS

José Anastasio Fernández Yuste
Carolina Martínez Santa-María



CONTENIDO

1

- ***¿MIRAMOS OTROS OMBLIGOS?... ¡o sólo el nuestro!***

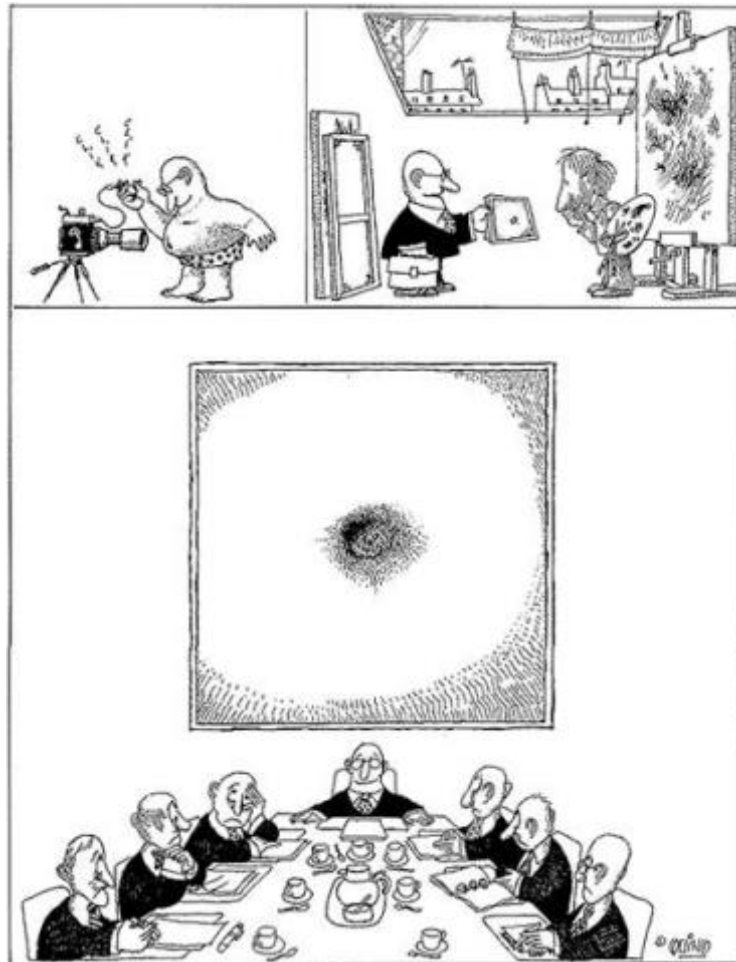
2

- ***¡JUGUEMOS A MÉDICOS!***

3

- ***CONCLUSIONES***

MIRAMOS ¿OTROS? OMBLIGOS



¿DÓNDE ESTÁ EL OMBLIGO DEL RÍO?

¿QUÉ ES UN RÍO?

ECOSISTEMA FLUVIAL

- COMPONENTES
- PROCESOS
- FUNCIONES
- RELACIONES



RECURSOS HÍDRICOS

- CAPTACIÓN
- REGULACIÓN
- DISTRIBUCIÓN
- GESTIÓN



ACTIVO DEL PATRIMONIO CULTURAL Y SENTIMENTAL DEL HOMBRE

- HISTÓRICOS, ARTÍSTICOS, TÉCNICOS, PAISAJÍSTICOS.
- IDENTIDAD, ARRAIGO, ESPIRITUALIDAD...





¿CÓMO FUNCIONA UN RÍO?

- 1. The river continuum concept (RCC) (Vannote et al., 1980)
- 2. The shifting mosaic-steady state (Bormann and Likens, 1979)
- 3. The intermediate disturbance theory (Huston, 1979; Ward and Stanford, 1983a)
- 4. The serial discontinuity concept (Ward and Stanford, 1983b)
- 5. The hierarchical framework for stream habitat classification (Frisell et al., 1986)
- 6. The hydraulic stream ecology (Statzner et al., 1988)
- 7. The patch dynamics concept (Townsend, 1989)
- 8. The 4-dimensional character of lotic ecosystems (Amoros et al., 1987)
- 9. The flood pulse concept (Junk et al., 1989)
- 10. The shifting habitat mosaic (Stanford et al., 2005)

¿QUÉ NECESITA UN RÍO PARA FUNCIONAR?



ECOSISTEMA FLUVIAL

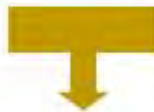
Corredor natural de agua y sedimentos en el que se conforma un sistema dinámico de comunidades de organismos y su medio físico, interactuando como una unidad funcional.

AGUA Y SEDIMENTOS

- CALIDAD
- CANTIDAD
- RÉGIMEN

ESPACIO VITAL

- DINÁMICA GEOMORFOLÓGICA
- FUNCIONES: Biotopo; Corredor; Filtro; Barrera



DESENCADENA DE MANERA AUTÓNOMA LOS PROCESOS QUE MANTIENEN EL ECOSISTEMA FLUVIAL EN EQUILIBRIO DINÁMICO



- ABIERTO**
- CONTINUO**
- HETEROGÉNEO**
- RESILIENTE**
- DINÁMICO**
- JERARQUIZADO**

¿DÓNDE ESTÁ EL RÍO?



Photographie aérienne - To
© IGN - Paris 1998 - Autorisati



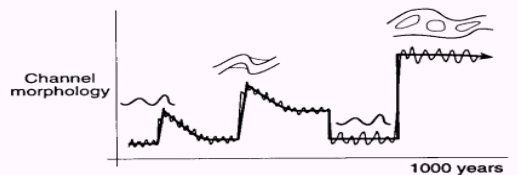
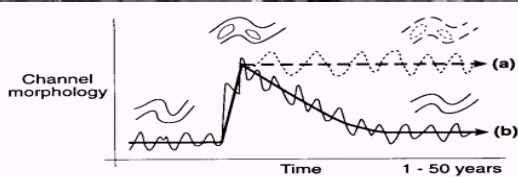
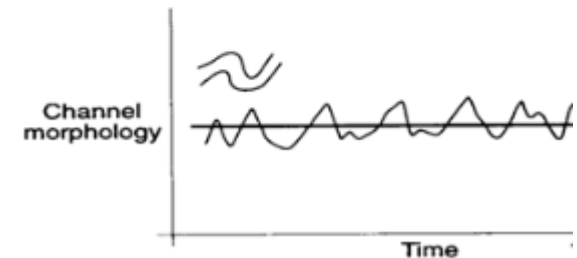
¿DÓNDE ESTÁ EL RÍO?



¿Y SI ESA NO FUESE LA PREGUNTA CORRECTA?



→ ¿Dónde podrá estar el río?



Photographie aérienne - Toulon sur Allier
© IGN - Paris 1998 - Autorisation n° 50-8153

ESPACIO DE MOVILIDAD FUNCIONAL:

ESPACIO DEL VALLE QUE, EN CONDICIONES NATURALES, EL RÍO NECESITA PARA UN DESPLAZAMIENTO CON EL QUE CONSEGUIR UN ADECUADO EQUILIBRIO HIDRO-SEDIMENTOLÓGICO

¿QUÉ NECESITA UN RÍO PARA FUNCIONAR?

PARADIGMA DEL RÉGIMEN NATURAL DE CAUDALES (Poff, 1997)



AGUA Y SEDIMENTOS

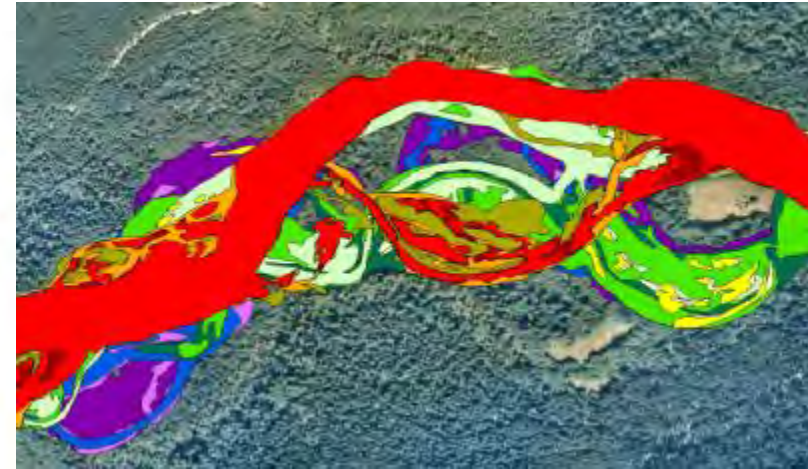
- CALIDAD
- CANTIDAD
- RÉGIMEN

PARADIGMA DEL ESPACIO DE LIBERTAD FLUVIAL (Guinard, 1981)



ESPACIO VITAL

- DINÁMICA GEOMORFOLÓGICA
- FUNCIONES: Biotopo; Corredor; Filtro; Barrera



El mosaico dinámico de hábitats

(Tomado de Gilbear, D.)



DESENCADENA DE MANERA AUTÓNOMA LOS PROCESOS QUE MANTIENEN EL ECOSISTEMA FLUVIAL EN EQUILIBRIO DINÁMICO



- ➔ 1. The river continuum concept
- ➔ 2. The shifting mosaic-steady state
- ➔ 3. The intermediate disturbance theory
- ➔ 4. The serial discontinuity concept
- ➔ 5. The hierarchical stream habitat classification
- ➔ 6. The hydraulic stream ecology
- ➔ 7. The patch dynamics concept
- ➔ 8. The 4-dimensional character of lotic ecosystems
- ➔ 9. The flood pulse concept
- ➔ 10. The shifting habitat mosaic

¿CÓMO SABER SI UN RÍO ESTÁ BIEN?

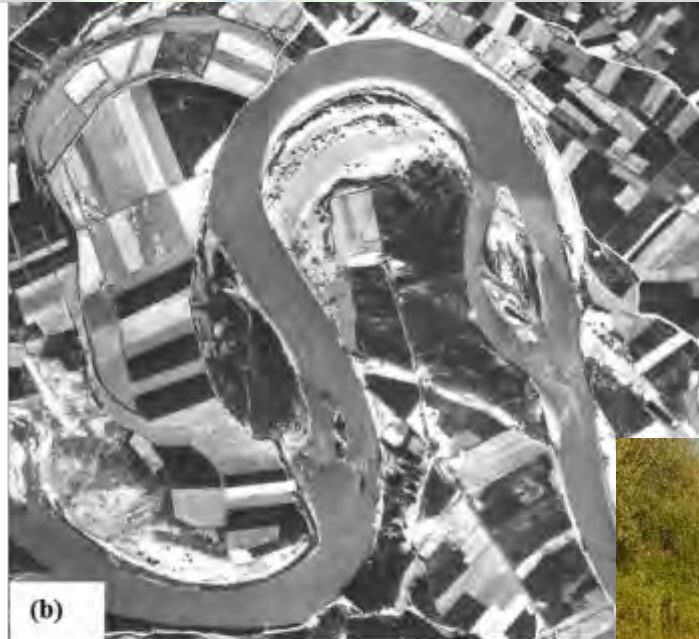
DIRECTIVA MARCO DEL AGUA



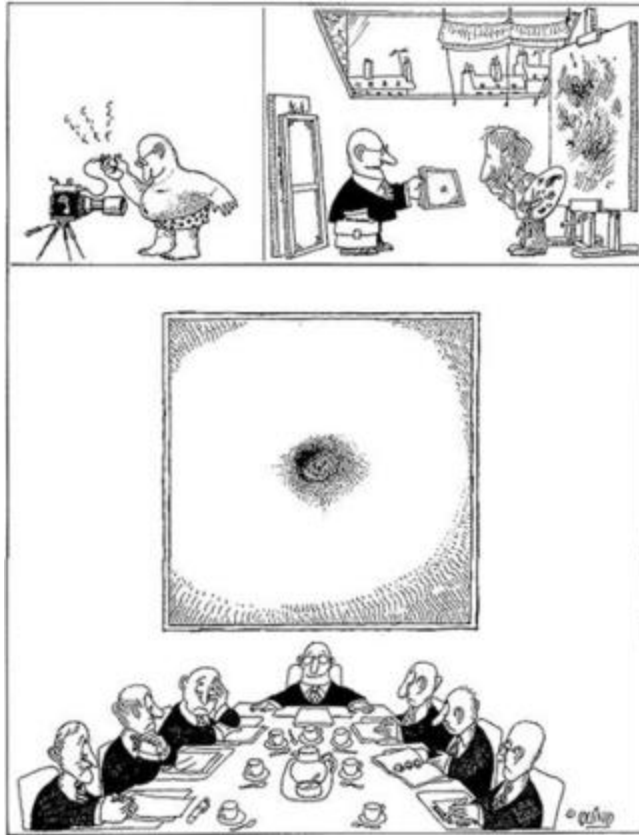
BUEN ESTADO: Cuando el estado actual es homologable al que corresponde a la situación natural o mínimamente alterada (estado de referencia).



¡Cuidado con los patrones “bucólicos”!



¿DÓNDE ESTÁ EL OMBLIGO DEL RÍO?



DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

**BUEN
ESTADO**

- Físico-químico
- Hidromorfológico
- Biológico



AGUA Y SEDIMENTOS

- CALIDAD
- CANTIDAD
- RÉGIMEN

ESPACIO VITAL

- DINÁMICA GEOMORFOLÓGICA
- FUNCIONES: Biotopo; Corredor; Filtro; Barrera



**DESENCADENA DE MANERA
AUTÓNOMA LOS PROCESOS QUE
MANTIENEN EL ECOSISTEMA
FLUVIAL EN EQUILIBRIO
DINÁMICO**

El OMBLIGO del río no está en sus características físico-químicas, ni en el régimen de caudales, ni en la geomorfología, ni en sus componentes biológicos.

Está en la INTERACCIÓN DINÁMICA DE TODOS esos aspectos, que asegura la presistencia de componentes, procesos y funciones que garantizan la integridad del ecosistema fluvial.



CONTENIDO

1

- *¿MIRAMOS OTROS OMBLIGOS?... ¡Síiiiiiii!*

2

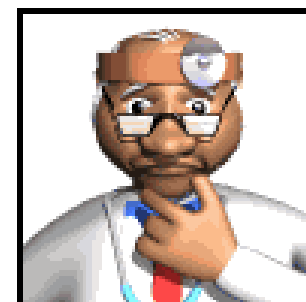
- *¡JUGUEMOS A MÉDICOS!*

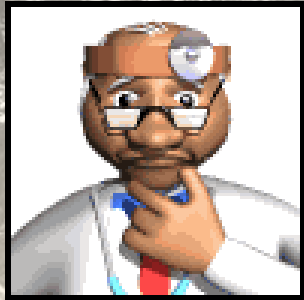
3

- *CONCLUSIONES*

¡JUGUEMOS A MÉDICOS!

Elementos Bioquímicos SMA 22	Resultados	Unidades	Valores normales de referencia
GLUCOSA	82	Mg / %	70-110
BUN	21	Mg / %	8-25
CREATININA	1.5	Mg / %	0.5-1.5
SODIO	140	Meq / L	135-145
POTASIO	4.5	Meq / L	3.5-5.0
CLORUROS	103	Meq / L	98-109
CARBONO DIOXIDO	25	Meq / L	22-32
FOSFORO	3.2	Mg / %	2.3-4.5
CALCIO	9.1	Mg / %	8.5-10.8
ACIDO URICO	6.4	Mg / %	HOMBRES MUJERES 3.2-8.0 2.1-6.8
PROTEINAS TOTALES	6.7	G / %	6-8
ALBUMINA	4.4	G / %	3.5-5.0
GLOBULINA	2.3	G / %	1.5-3.7
COLESTEROL	235 (alto)	Mg / %	Por edades 25 años 230 30 años 240 40 años 260 70 años 300
TRIGLICÉRIDOS	140	Mg / %	Por edades 39 años 30-140 49 años 30-150 59 años 30-160 79 años 30-190
BILIRRUBINA TOTAL	0.7	Mg / %	0.1-1.5
FOSFATASAS	120 (alto)	Mu / ml	30-100
ALCALINAS			
TRANSAMINASAS	65 (alto)	Mu / ml	10-40
G.O.T			
TRANSAMINASAS G.P.T	12	Mu / ml	HOMBRE 8-44 MUJER 5-34
L.D.H.	208	Mu / ml	HOMBRE 100-225 MUJER 80-225





- *¿DÓNDE MIRAR?*
- *¿POR QUÉ MIRAR AHÍ?*
- *¿QUÉ MEDIR?*
- *¿CÓMO?*
- *¿ES NORMAL?*
- *¿ESTOY MUY MALO DOCTOR?*



¡JUGUEMOS A MÉDICOS!

Elementos Bioquímicos SMA 22	Resultados	Unidades	Valores normales de referencia
GLUCOSA	82	Mg / %	70-110
BUN	21	Mg / %	8-25
CREATININA	1.5	Mg / %	0.3-1.5
SODIO	140	Meq / L	135-145
POTASIO	4.5	Meq / L	3.5-5.0

¿DÓNDE MEDIR?

SANGRE

ORINA, HECES, ESPUTO...

¿QUÉ MEDIR?

FUNCIONES

INDICADORES

PROCESOS

¿QUÉ ES SALUDABLE?

ESTABLECER REFERENCIAS

CONSIDERAR GRUPOS



¿DÓNDE MEDIR?

CONECTIVIDAD LATERAL Y LONGITUDINAL

ACCESO A LAS BANDAS RIPARIAS Y LLANURAS DE INUNDACIÓN

ECOSISTEMA FLUVIAL

REGIMEN NATURAL

AVENIDAS EXTREMAS

VARIABILIDAD

DIVERSIDAD FÍSICA

DIVERSIDAD HIDRÁULICA

BIODIVERSIDAD

CICLOS VITALES

FASES O PERÍODOS CRÍTICOS

CONDICIONES MÁS EXTREMAS

ESTÍMULO PARA LA MIGRACIÓN Y REPRODUCCIÓN

Caudal

PUNTOS DE INFLEXIÓN

ESTACIONALIDAD

SEQUÍAS

CAUDALES BASE

EL RÉGIMEN NATURAL DE CAUDALES ES EL PRINCIPAL AGENTE VERTEBRADOR DEL ECOSISTEMA FLUVIAL



¿QUÉ MEDIR?

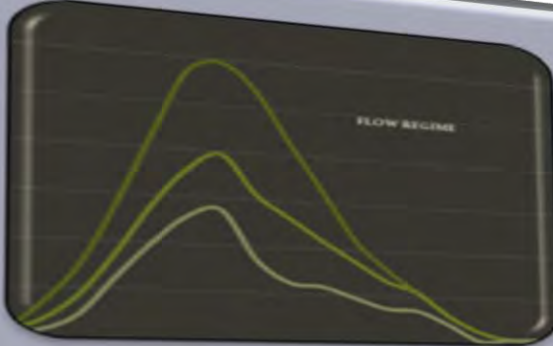


- Componentes y aspectos del régimen con **significación ambiental**
- Seleccionar con criterios de **eficacia** –buen descriptor- y **eficiencia** –fácil medición, suficiente, sin redundancia-

¿QUÉ MEDIR?

Componentes y aspectos del régimen con **significación ambiental**

Seleccionar con criterios de **eficacia** –buen descriptor- y **eficiencia** –fácil medición, suficiente, sin redundancia-



COMPONENTES:

- *Caudales habituales
- *Avenidas
- *Sequías

ASPECTOS:

- *Magnitud
- *Variabilidad
- *Duración
- *Estacionalidad
- *Tasas de cambio

- *Disponibilidad
- *Diversidad
- *Resiliencia
- *Sincronía
- *Capacidad de adaptación

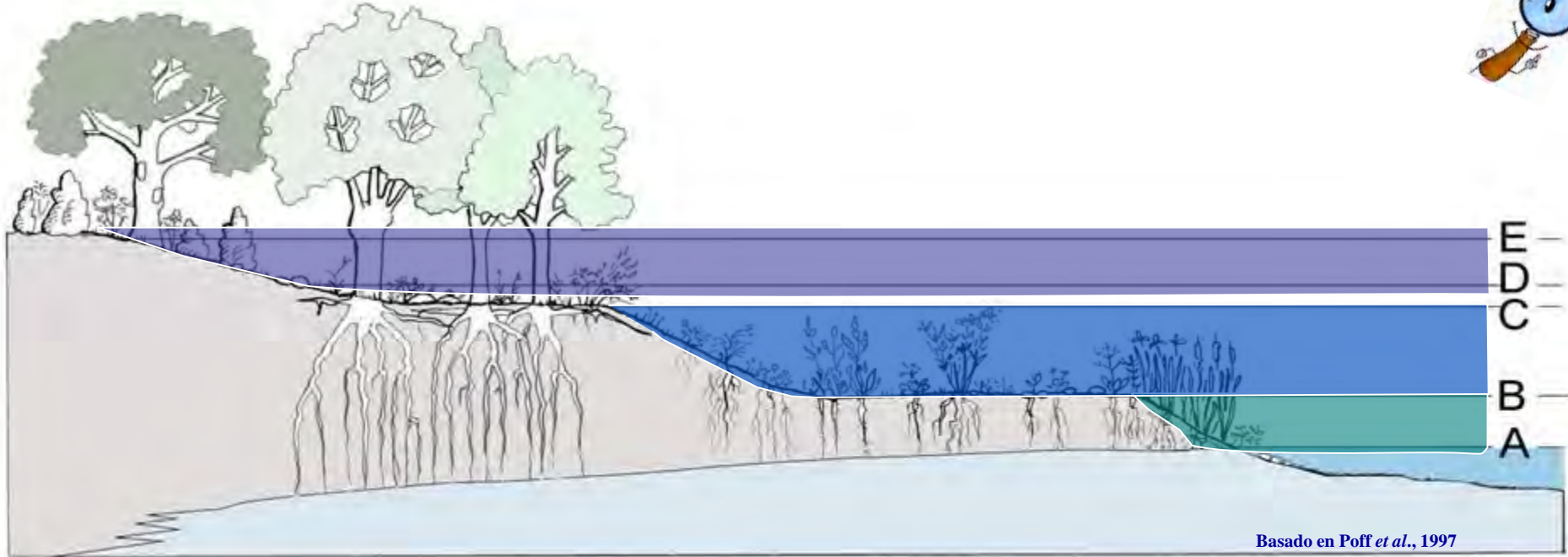
- *Usos del agua
- *Ocupación del suelo

¿CÓMO MEDIR?

COMPONENTE DEL RÉGIMEN NATURAL		ASPECTO A CARACTERIZAR		VARIABLE	PARÁMETRO
VALORES HABITUALES	Aportaciones anuales	<ul style="list-style-type: none"> Magnitud Variabilidad 			
	Aportaciones mensuales	<ul style="list-style-type: none"> Magnitud Variabilidad Estacionalidad 			
VALORES EXTREMOS	Valores máximos (avenidas)	<ul style="list-style-type: none"> Magnitud y frecuencia Variabilidad Estacionalidad Duración Tasas de crecida y defluencia 		<ul style="list-style-type: none"> Serie de caudales diarios máximos Serie de caudales diarios 	<ul style="list-style-type: none"> Q Generador del Lecho Q Conectividad Q Limpieza
	Valores mínimos (sequías)	<ul style="list-style-type: none"> Magnitud y frecuencia Variabilidad Estacionalidad Duración Duración Q=0 			

TOTAL 19

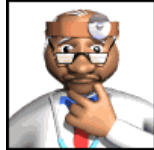
un río necesita AVENIDAS



Basado en Poff *et al.*, 1997

NIVEL	DENOMINACIÓN	MAGNITUD	FRECUENCIA	FUNCIÓN AMBIENTAL
AB	Habitual o de limpieza	pequeña	alta	Limpieza del lecho.....
BC	Geomorfológica	mediana	media	Dinámica morfológica
DE	Conectividad	grande	baja	Conexión transversal

AVENIDAS DE DIFERENTE MAGNITUD Y FRECUENCIA SON FUNDAMENTALES PARA EL ECOSISTEMA



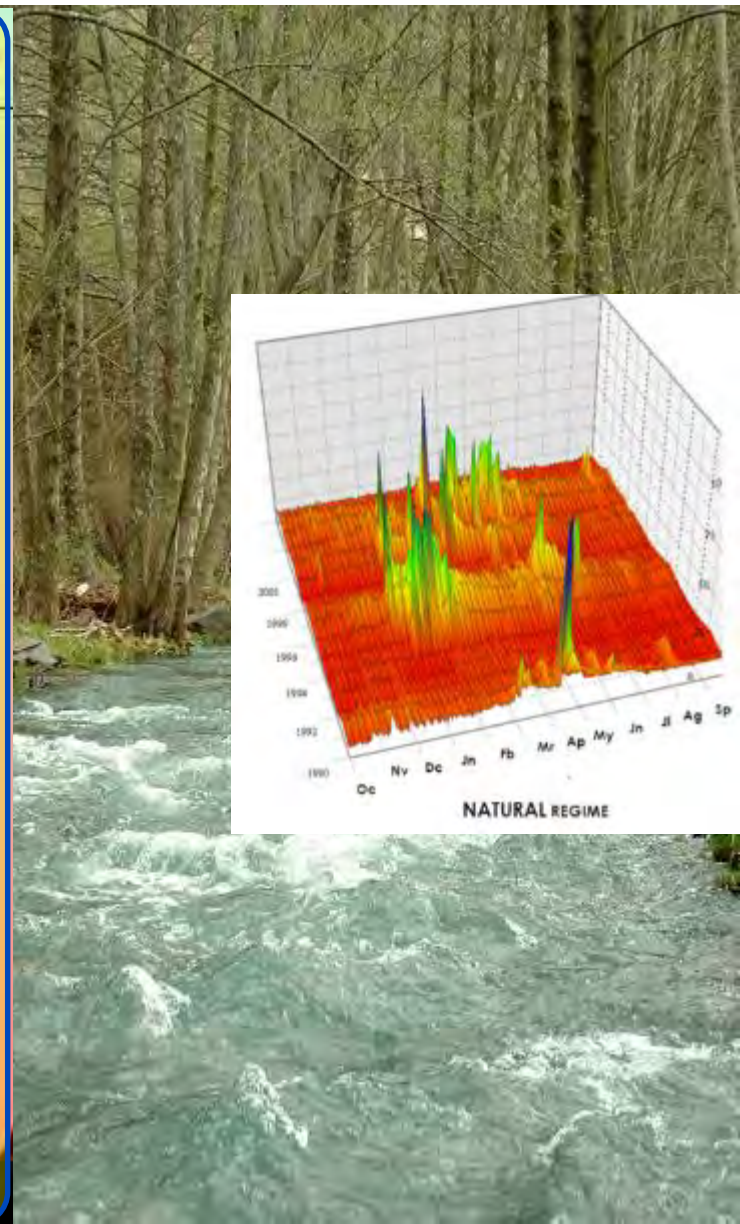
¿QUÉ ES NORMAL?

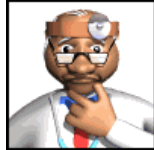
Elementos Bioquímicos SMA 22	Resultados	Unidades	Valores normales de referencia
GLUCOSA	82	Mg / %	70-110
BUN	21	Mg / %	8-25
CREATININA	1.5	Mg / %	0.5-1.5
SODIO	140	Meq / L	135-145
POTASIO	4.5	Meq / L	3.5-5.0
CLORUROS	103	Meq / L	98-109
CARBONO DIOXIDO	25	Meq / L	22-32
FOSFORO	3.2	Mg / %	2.3-4.5
CALCIO	9.1	Mg / %	8.5-10.8
ACIDO URICO	6.4	Mg / %	3.2-8.0
PROTEINAS TOTALES	6.7	G / %	HOMBRES
			MUJERES
			2.1-6.8
			6-8
			3.5-5.0
ALBUMINA	4.4	G / %	1.5-3.7
GLOBULINA	2.3	G / %	
COLESTEROL	235 (alto)	Mg / %	
Por edades			
25 años			230
30 años			240
40 años			260
			300
			30-140
			30-150
			30-160
			30-190
			0.1-1.5
			30-100
TRANSAMINASAS	65 (alto)	Mu / ml	10-40
G.O.T			
TRANSAMINASAS G.P.T	12	Mu / ml	8-44
			5-34
L.D.H.	208	Mu / ml	100-225
			80-225

RÉGIMEN NATURAL

=

CONDICIONES DE REFERENCIA





¿ESTOY MUY MALO DOCTOR?

Elementos Bioquímicos SMA 22	Resultados	Unidades	Valores normales referencia
GLUCOSA	82	Mg / %	70-110
BUN	21	Mg / %	8-25
CREATININA	1.5	Mg / %	0.5-1.5
SODIO	140	Meq / L	135-145
POTASIO	4.5	Meq / L	3.5-5.0
CLORUROS	103	Meq / L	98-109
CARBONO DIOXIDO	25	Meq / L	22-32
FOSFORO	3.2	Mg / %	2.3-4.5
CALCIO	9.1	Mg / %	8.5-10.8
ACIDO URICO	6.4	Mg / %	3.2-8.0
PROTEINAS TOTALES	6.7	G / %	2.1-6.8
ALBUMINA	4.4	G / %	6-8
GLOBULINA	2.3	G / %	3.5-5.0
COLESTEROL	235 (alto)	Mg / %	1.5-3.7
TRIGLICERIDOS	140	Mg / %	25 aqos 30 aqos 40 aqos 70 aqos
BILIRRUBINA TOTAL	0.7	Mg / %	39 aqos 49 aqos 59 aqos 79 aqos
FOSFATASAS ALCALINAS	120 (alto)	Mu / ml	30-140 30-150 30-160 30-190
TRANSAMINASAS G.O.T	65 (alto)	Mu / ml	0.1-1.5 30-100
TRANSAMINASAS G.P.T	12	Mu / ml	10-40
L.D.H.	208	Mu / ml	8-44 5-34 100-225 80-225

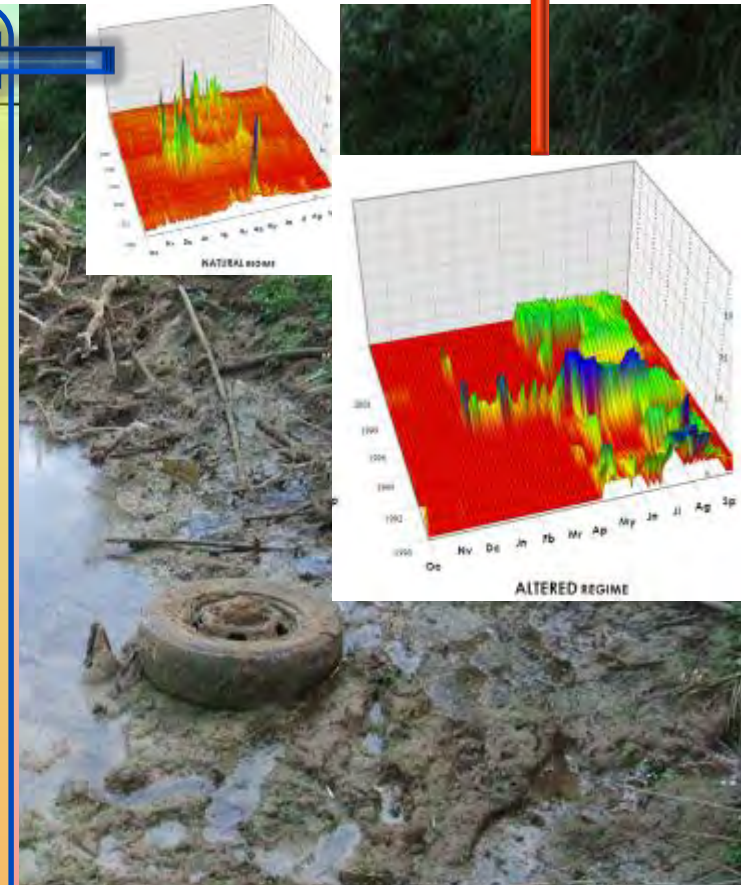


HOMBRES
MUJERES

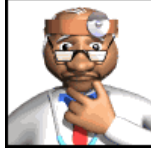
Por edades

Por edades

HOMBRE
MUJER
HOMBRE
MUJER



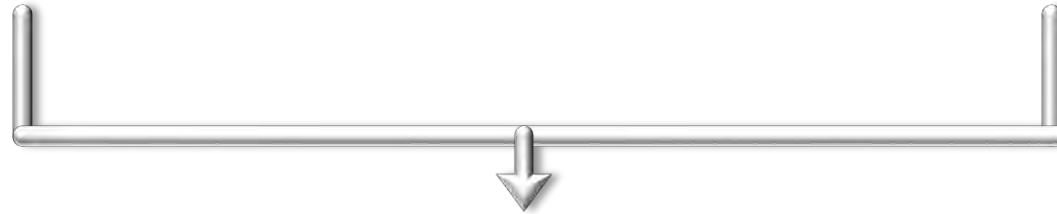
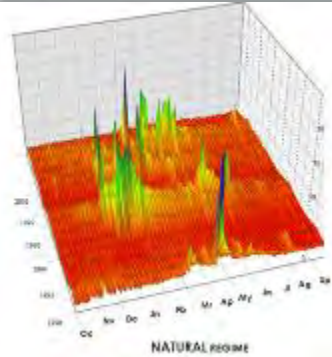
COMPARA SITUACIÓN
ACTUAL CON LAS
CONDICIONES DE
REFERENCIA



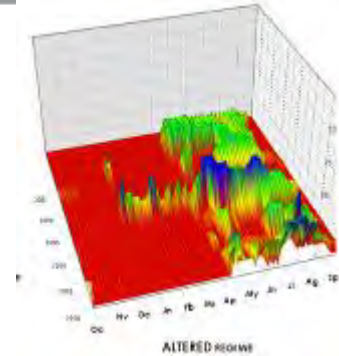
¿CÓMO EVALUAR LA ALTERACIÓN?

Caracterización del **Régimen Natural**

Caracterización del **Régimen Alterado**



COMPARACIÓN ENTRE REGÍMENES

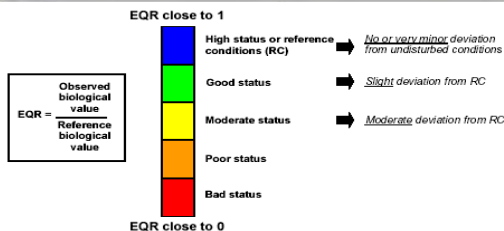


Índice de Alteración Hidrológica $=$
 $= \text{PARAMETRO } i_{\text{REG. ALTERADO}} / \text{PARAMETRO } i_{\text{REG. NATURAL}}$

Rango de variación: $0 \leq \text{ÍNDICE} \leq 1$

Interpretación: $\text{IAH} = 0$ es indicativo de **alteración máxima**

$\text{IAH} = 1$ es indicativo de **ausencia de alteración**



**ESTATUS HIDROLÓGICO:
INDICES PARCIALES (IAH)**

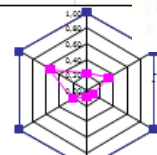


1	2	3	4	5
EXCELENTE $0,8 \leq I \leq 1$	BUENO $0,6 < I \leq 0,8$	MODERADO $0,4 < I \leq 0,6$	DEFICIENTE $0,2 < I \leq 0,4$	MUY DEF $0 < I \leq 0,2$

APLICACIONES

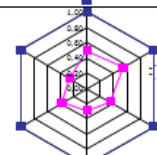


ASPECTO		ÍNDICES DE ALTERACIÓN HIDROLÓGICA (IAH)			NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	NIVEL V
		VALOR	CÓDIGO	DENOMINACIÓN	$0,8 < I \leq 1$	$0,6 < I \leq 0,8$	$0,4 < I \leq 0,6$	$0,2 < I \leq 0,4$	$0 < I \leq 0,2$
VALORES HABITUALES AÑO HÚMEDO	magnitud	0,22	IAH1 húm	Magnitud de las aportaciones anuales					
		0,33	IAH2 húm	Magnitud de las aportaciones mensuales					
	variabilidad	0,09	IAH3 húm	Variabilidad habitual					
		0,08	IAH4 húm	Variabilidad extrema					
	estacionalidad	0,21	IAH5 húm	Estacionalidad de máximos					
		0,54	IAH6 húm	Estacionalidad de mínimos					
VALORES HABITUALES AÑO MEDIO	magnitud	0,49	IAH1 med	Magnitud de las aportaciones anuales					
		0,54	IAH2 med	Magnitud de las aportaciones mensuales					
	variabilidad	0,35	IAH3 med	Variabilidad habitual					
		0,29	IAH4 med	Variabilidad extrema					
	estacionalidad	0,38	IAH5 med	Estacionalidad de máximos					
		0,26	IAH6 med	Estacionalidad de mínimos					
VALORES HABITUALES AÑO SECO	magnitud	0,80 *	IAH1 sec	Magnitud de las aportaciones anuales					
		0,64 *	IAH2 sec	Magnitud de las aportaciones mensuales					
	variabilidad	0,69 *	IAH3 sec	Variabilidad habitual					
		0,61 **	IAH4 sec	Variabilidad extrema					
	estacionalidad	0,29	IAH5 sec	Estacionalidad de máximos					
		0,25	IAH6 sec	Estacionalidad de mínimos					
VALORES HABITUALES AÑO PONDERADO	magnitud	0,50 *	IAH1 pon	Magnitud de las aportaciones anuales					
		0,51 *	IAH2 pon	Magnitud de las aportaciones mensuales					
	variabilidad	0,38	IAH3 pon	Variabilidad habitual					
		0,32 **	IAH4 pon	Variabilidad extrema					
	estacionalidad	0,32	IAH5 pon	Estacionalidad de máximos					
		0,33	IAH6 pon	Estacionalidad de mínimos					



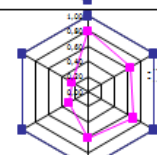
AÑO HÚMEDO

— Rég. alterado
— Rég. natural



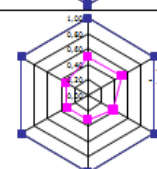
ÍNDICES DE ALTERACIÓN DE VALORES HABITUALES AÑO MEDIO

— Rég. alterado
— Rég. natural



ÍNDICES DE ALTERACIÓN DE VALORES HABITUALES AÑO SECO

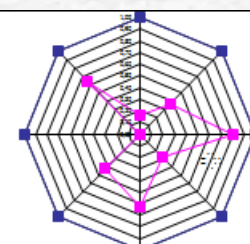
— Rég. alterado
— Rég. natural



ÍNDICES DE ALTERACIÓN DE VALORES HABITUALES AÑO PONDERADO

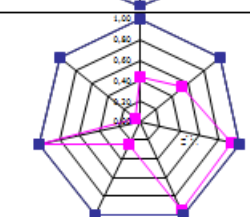
— Rég. alterado
— Rég. natural

ASPECTO		ÍNDICES DE ALTERACIÓN HIDROLÓGICA (IAH)			NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	NIVEL V
		VALOR	CÓDIGO	DENOMINACIÓN	$0,8 < I \leq 1$	$0,6 < I \leq 0,8$	$0,4 < I \leq 0,6$	$0,2 < I \leq 0,4$	$0 < I \leq 0,2$
AVENIDAS	magnitud	0,16	IAH7	Magnitud de las avenidas máximas					
		0,37	IAH8	Magnitud del caudal generador del lecho					
		0,80	IAH9	Magnitud del caudal de conectividad					
		0,27	IAH10	Magnitud de las avenidas habituales					
	variabilidad	0,63	IAH11	Variabilidad de las avenidas máximas					
		0,43	IAH12	Variabilidad de las avenidas habituales					
	duración	0,00	IAH13	Duración de avenidas					
	estacionalidad	0,64	IAH14	Estacionalidad de avenidas					
SEQUIAS	magnitud	0,44	IAH15	Magnitud de las sequías extremas					
		0,54	IAH16	Magnitud de las sequías habituales					
	variabilidad	0,93 *	IAH17	Variabilidad de las sequías extremas					
		0,96	IAH18	Variabilidad de las sequías habituales					
	duración	0,24 *	IAH19	Duración de sequías					
		1,00	IAH20	Nº de días con Q=0					
	estacionalidad	0,05	IAH21	Estacionalidad de sequías					



ÍNDICES DE ALTERACIÓN DE VALORES DE AVENIDA

— Rég. alterado
— Rég. natural

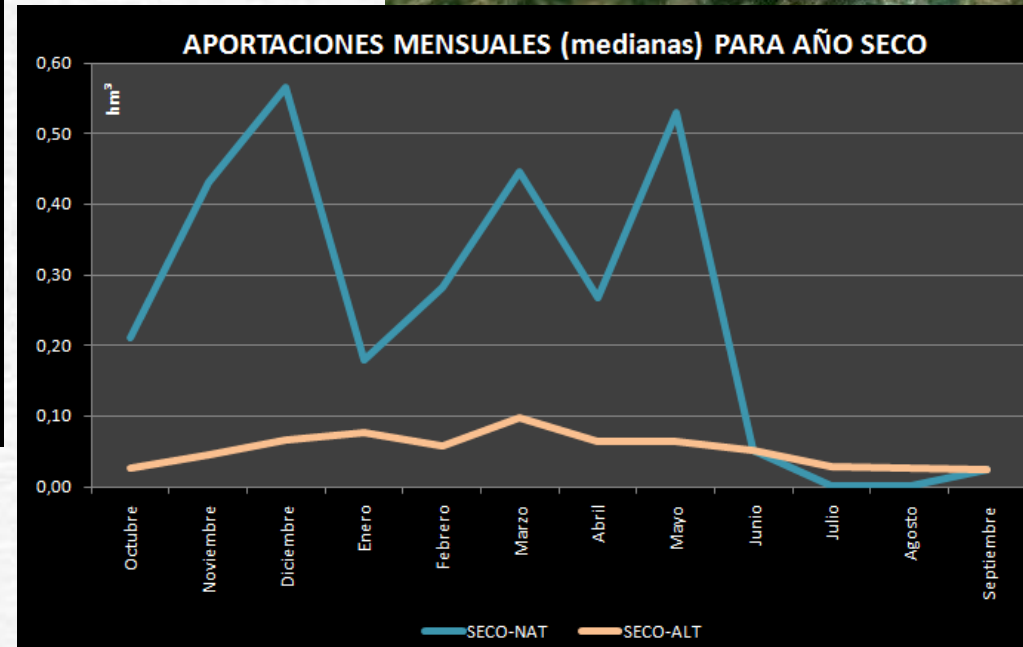
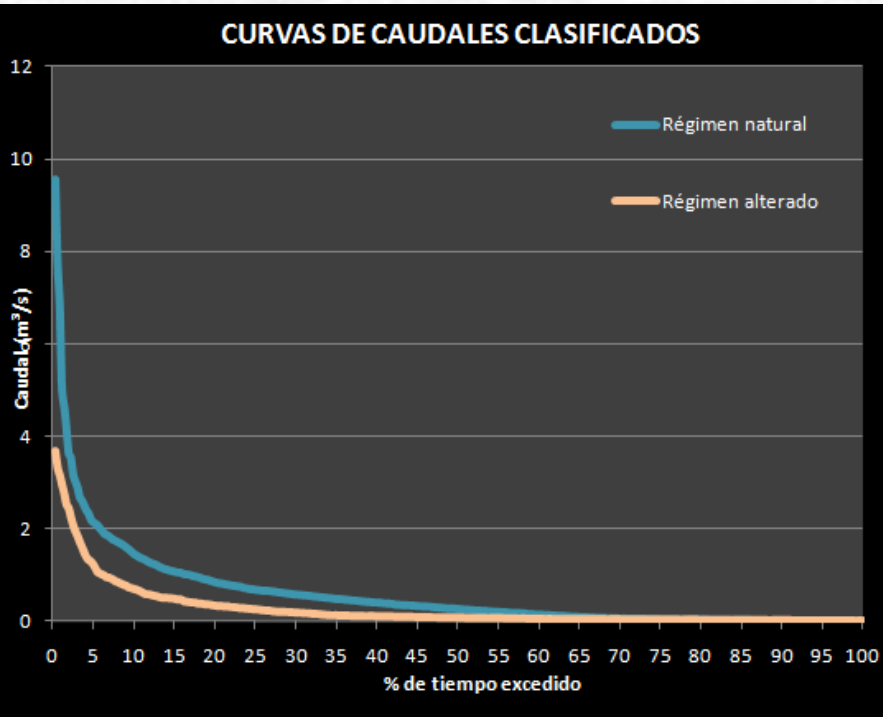


ÍNDICES DE ALTERACIÓN DE VALORES DE SEQUÍA

— Rég. alterado
— Rég. natural

APLICACIONES

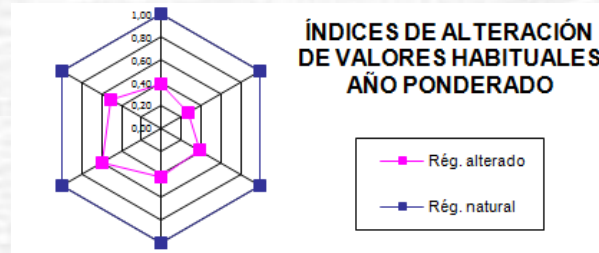
2.b ¿Cómo caracterizar la alteración del RdC? Embalse de La Aceña (Abastecimiento). T.M. Peguerinos (Ávila)



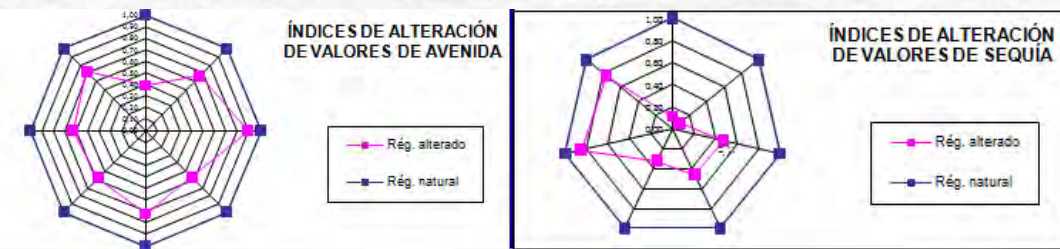
CARACTERIZAR LA ALTERACIÓN

APLICACIONES

- ☛ Caudales diarios en RN estimados con SIMPA 2. Período 1990-91 a 2004-05
- ☛ Caudales diarios en RA registrados por la EA 3228. Período 1990-91 a 2004-05.

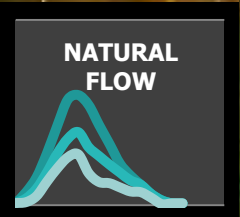


ÍNDICES DE ALTERACIÓN GLOBAL			NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	NIVEL V
ASPECTO	VALOR	CÓDIGO	$0,64 < I \leq 1$	$0,36 < I \leq 0,64$	$0,16 < I \leq 0,36$	$0,04 < I \leq 0,16$	$0 < I \leq 0,04$
VALORES HABITUALES AÑO HÚMEDO	0,25	IAG _H AÑO HÚMEDO					
VALORES HABITUALES AÑO MEDIO	0,16	IAG _H AÑO MEDIO					
VALORES HABITUALES AÑO SECO	0,14	IAG _H AÑO SECO					
VALORES HABITUALES AÑO PONDERADO	0,18	IAG _H AÑO PONDERADO					



ASPECTO	VALOR	CÓDIGO	$0,64 < I \leq 1$	$0,36 < I \leq 0,64$	$0,16 < I \leq 0,36$	$0,04 < I \leq 0,16$	$0 < I \leq 0,04$
AVENIDAS	0,40	IAG _A					
SEQUÍAS	0,18	IAG _S					

CARACTERIZAR LA ALTERACIÓN



ÍNDICES DE ALTERACIÓN HIDROLÓGICA EN RÍOS

IAHRIS



ACCESO A **IAHRIS**



MANUAL DE **USUARIO**



MANUAL DE REFERENCIA
METODOLÓGICA



Acerca de IAHRIS

http://www.ecogesfor.org/IAHRIS_es.html

¡CUIDADO!

IAHRIS

AXIOMA

BEBS: ¡BASURA ENTRA BASURA SALE!

"GIGO" (Garbage in, Garbage Out)

- Cuidar la calidad de los datos de entrada –caudales en régimen natural y alterado-
- Revisar con detalle los informes para asegurar la congruencia de los resultados.



AXIOMA

NOPPAO: ¡NO PEDIR PERAS AL OLMO!

You can't get blood out of a stone

- Con datos mensuales NO se pueden valorar alteraciones diarias. (ejem: **alteración del régimen de avenidas; días consecutivos con sequía...**)
- Con datos diarios NO se pueden valorar alteraciones horarias. (ejem: alteración por hidroeléctricas)



APLICACIONES



CONTENIDO

1

- *¿MIRAMOS OTROS OMBLIGOS?... ¡Sííííííííí!*

2

- *¡JUGAMOS A MÉDICOS!*

3

- *CONCLUSIONES*



CONCLUSIONES

El régimen natural de caudales es uno de los factores que en mayor medida determina la composición, procesos y funciones del ecosistema fluvial.

Su alteración puede afectar a todos los componentes del ecosistema fluvial, comprometiendo procesos y limitando funciones.

Es necesario caracterizar el régimen de caudales, analizando magnitud, variabilidad, duración, estacionalidad y tasas de cambio.

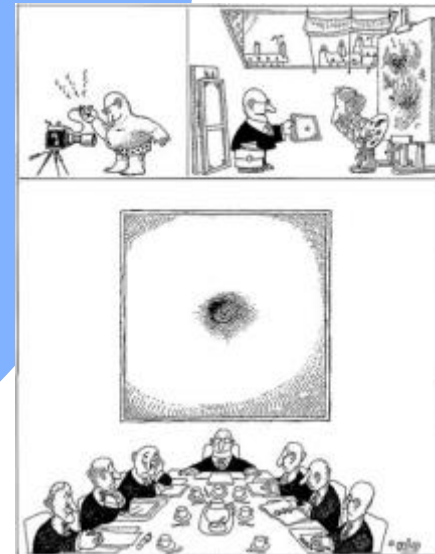
El uso de índices de alteración hidrológica, permite hacer diagnósticos cuantitativos y cualitativos con los que contribuir al análisis del estado de otros componentes del ecosistema.

CONCLUSIONES

Recuperar la biota acuática y de ribera

Recuperar el espacio de libertad fluvial y la dinámica hidromorfológica

Recuperar el régimen de caudales y la calidad del agua.





¡Muchas gracias!

tasio.fyuste@upm.es

ALTERACIÓN HIDROLÓGICA EN RÍOS

José Anastasio Fernández Yuste
Carolina Martínez Santa-María

¡Cuidado con los patrones “bucólicos”!



Tomada de “Camino histórico en el delta interior del Ebro”. Isaac Moreno, 2005

